

日 本 国 特 許 庁  
PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

JEP60 U.S. PTO  
09/694345  
10/24/00

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日  
Date of Application:

1999年10月28日

出 願 番 号  
Application Number:

平成11年特許願第307490号

出 願 人  
Applicant(s):

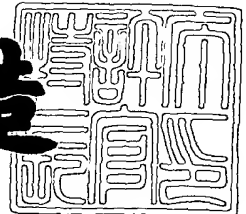
株式会社デンソー

#2  
12/26/00  
M. Bridges

2000年 9月18日

特許庁長官  
Commissioner,  
Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2000-3074398

【書類名】 特許願

【整理番号】 IP4203

【提出日】 平成11年10月28日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01T 21/02

【発明者】

    【住所又は居所】 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会社デンソー内

    【氏名】 水谷 明彦

【特許出願人】

    【識別番号】 000004260

    【氏名又は名称】 株式会社デンソー

【代理人】

    【識別番号】 100100022

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 伊藤 洋二

    【電話番号】 052-565-9911

【選任した代理人】

    【識別番号】 100108198

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 三浦 高広

    【電話番号】 052-565-9911

【選任した代理人】

    【識別番号】 100111578

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 水野 史博

    【電話番号】 052-565-9911

【手数料の表示】

    【予納台帳番号】 038287

    【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】	明細書	1
【物件名】	図面	1
【物件名】	要約書	1
【ブルーフの要否】	要	

【書類名】 明細書

【発明の名称】 内燃機関用スパークプラグの製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 中心電極と、

前記中心電極の周囲を覆い該中心電極を保持する絶縁碍子と、

前記絶縁碍子を保持する取付金具と、

一端が前記取付金具に固定されるとともに、他端が前記中心電極の先端面とにより放電ギャップを形成する接地電極と、

前記中心電極又は前記接地電極の少なくとも一方に溶接された貴金属材料よりなる貴金属部材とからなる内燃機関用スパークプラグの製造方法において、

前記中心電極又は前記接地電極の少なくとも一方の溶接面に前記貴金属部材を当接させ、

前記貴金属部材と電氣的に導通される第 1 の電極と、前記貴金属部材に当接される前記中心電極又は前記接地電極と電氣的に導通される第 2 の電極との間に所定の電流を流しながら、前記貴金属部材を前記貴金属部材と当接される前記中心電極又は前記接地電極に対して抑圧することによって、前記貴金属部材を前記貴金属部材と当接された前記中心電極又は前記接地電極に対して抵抗溶接し、

前記貴金属部材と当接される前記中心電極又は前記接地電極への前記貴金属部材の埋込量に対応する前記第 1 の電極又は前記第 2 の電極の変位に応じて、前記第 1 の電極と前記第 2 の電極との間に流す通電量を制御することによって、前記貴金属部材を前記貴金属部材と低抵抗溶接される前記中心電極又は前記接地電極に対して所望の埋込量とし、

その後に、前記貴金属部材と、前記貴金属部材が抵抗溶接された前記中心電極又は前記接地電極とをレーザー溶接することを特徴とする内燃機関用スパークプラグの製造方法。

【請求項 2】 中心電極と、

前記中心電極の周囲を覆い該中心電極を保持する絶縁碍子と、

前記絶縁碍子を保持する取付金具と、

一端が前記取付金具に固定されるとともに、他端が前記中心電極の先端面とに

より、放電ギャップを形成する接地電極と、

前記中心電極又は前記接地電極の少なくとも一方に溶接された貴金属材料よりなる貴金属部材とからなる内燃機関用スパークプラグの製造方法において、

前記中心電極又は前記接地電極の少なくとも一方の溶接面に前記貴金属部材を当接させ、

前記貴金属部材と電氣的に導通される第1の電極と、前記貴金属部材に当接される前記中心電極又は前記接地電極と電氣的に導通される第2の電極との間に一定の電流を流しながら、前記貴金属部材を前記貴金属部材と当接される前記中心電極又は前記接地電極に対して抑圧することによって、前記貴金属部材を前記貴金属部材と当接された前記中心電極又は前記接地電極に対して抵抗溶接し、

前記第1の電極又は前記第2の電極の抑圧方向の変位に応じて、前記第1の電極と前記第2の電極との間に流す電流の通電時間を制御することによって、前記貴金属部材を前記貴金属部材と抵抗溶接される前記中心電極又は前記接地電極に対して所望の埋込量とし、

その後、前記貴金属部材と、前記貴金属部材が低抵抗溶接された前記中心電極又は前記接地電極とをレーザー溶接することを特徴とする内燃機関用スパークプラグの製造方法。

【請求項3】 前記貴金属部材の前記貴金属部材に抵抗溶接された前記中心電極又は前記接地電極への埋込量は、0.1mm以下であることを特徴とする請求項1または2に記載の内燃機関用スパークプラグの製造方法。

【請求項4】 前記貴金属部材は、純Ir又はIrに対して、Rh、Ru、Ptまたは $Y_2O_3$ の少なくとも1種類が添加された合金であることを特徴とする請求項1ないし3のいずれか1つに記載の内燃機関用スパークプラグの製造方法。

#### 【発明の詳細な説明】

【0001】

#### 【発明の属する技術分野】

本発明は、内燃機関用スパークプラグの製造方法に関し、特に、中心電極や接地電極に対して貴金属部材を溶接する方法に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

従来において、中心電極や接地電極に対して貴金属部材を溶接する際には、例えば特開平 6 - 4 5 0 5 0 号公報に記載されるように、レーザー溶接のみで溶接することが知られている。しかしながら、このようなレーザー溶接のみの溶接では、レーザー溶接時には、貴金属部材の固定治具にて貴金属部材を固定しながらのレーザー溶接となってしまう、レーザー溶接装置自体が複雑となってしまう。

【 0 0 0 3 】

また、特許第 2 9 2 1 5 2 4 号公報には、貴金属部材を中心電極や接地電極に対して溶接する際には、抵抗溶接によって、はじめに中心電極や接地電極に仮固定させた後、レーザー溶接することが知られている。

【 0 0 0 4 】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、本発明者の検討によれば、従来の低抵抗溶接の方法のように通電量と通電時間のみの制御にて抵抗溶接により仮組みし、その後、レーザー溶接したのでは、得られた貴金属部材と中心電極又は接地電極との接合強度にばらつきが生ずるという問題が生じた。

【 0 0 0 5 】

そこで、本発明は上記問題に鑑み、貴金属部材と中心電極又は接地電極とを確実に安定した溶接強度にて溶接できる内燃機関用スパークプラグの製造方法を提供することを目的とする。

【 0 0 0 6 】

【課題を解決するための手段】

本発明者は、この溶接強度のばらつきの生ずる原因を鋭意研究した。その結果、溶接強度のばらつきは、レーザー溶接によって得られる溶融部の組成のばらつきがひとつの原因であり、さらには、この溶融部の組成のばらつきは、仮組み時の抵抗溶接における、貴金属部材の中心電極又は接地電極への埋込量に起因することを見いだした。

【 0 0 0 7 】

そこで、従来の抵抗溶接時の貴金属部材の埋込量を測定したところ、抵抗溶接時の通電量や通電時間を一定にしたとしても、貴金属部材の切断面や中心電極や接地電極の貴金属部材との当接面の粗さ等によって、上記埋込量が大きく変化してしまう（ばらついてしまう）ことがわかった。

## 【0008】

例えば、Irを主成分とするような高溶融点の貴金属部材を中心電極や接地電極に低抵抗溶接させる際には、貴金属部材と中心電極や接地電極との当接面の粗さによって、抵抗溶接時に発生する貴金属部材と中心電極や接地電極との境界面の熱量が異なってしまう。そのため、抵抗溶接の通電電流量や時間を所定値にしていたのでは、貴金属部材の中心電極や接地電極への埋込量が不安定になってしまうのである。

## 【0009】

そこで、本発明は、抵抗溶接によって仮組みし、その後、レーザー溶接するような貴金属部材の溶接方法においては、抵抗溶接時において、貴金属部材の中心電極や接地電極への埋込量を検出する必要があることに着目してなされたものである。

## 【0010】

即ち、請求項1記載の発明においては、中心電極（3）又は接地電極（4）の少なくとも一方の溶接面（3a、4b）に貴金属部材（51、52）を当接させ、貴金属部材と電気的に導通される第1の電極（7）と、貴金属部材に当接される中心電極又は接地電極と電気的に導通される第2の電極（8）との間に所定の電流を流しながら、貴金属部材を、貴金属部材と当接される中心電極又は接地電極に対して抑圧することによって、貴金属部材を、貴金属部材と当接された中心電極又は接地電極に対して抵抗溶接し、貴金属部材と当接される中心電極又は接地電極への貴金属部材の埋込量に対応する第1の電極又は第2の電極の変位に応じて、第1の電極と第2の電極との間に流す通電量を制御することによって、貴金属部材を貴金属部材と低抵抗溶接される中心電極又は接地電極に対して所望の埋込量とし、その後、貴金属部材と、貴金属部材が抵抗溶接された中心電極又は接地電極とをレーザー溶接することを特徴としている。

## 【0 0 1 1】

本発明によれば、貴金属部材の中心電極又は接地電極への埋込量に対応する第1の電極又は第2の電極の変位量によって、抵抗溶接時の通電量を制御しているので、確実に安定した埋込量が確保できる抵抗溶接とすることができる。そのため、レーザー溶接時における溶融部の組成も安定して得ることができ、ひいては、接合強度が満足された貴金属部材と中心電極又は接地電極との接合を得ることができる内燃機関用スパークプラグの製造方法を提供することができる。

## 【0 0 1 2】

また、請求項2記載の発明においては、中心電極(3)又は接地電極(4)の少なくとも一方の溶接面(3a、4b)に貴金属部材(51、52)を当接させ、貴金属部材と電氣的に導通される第1の電極(7)と、貴金属部材に当接される中心電極又は接地電極と電氣的に導通される第2の電極(8)との間に一定の電流を流しながら、貴金属部材を貴金属部材と当接される中心電極又は接地電極に対して抑圧することによって、貴金属部材を貴金属部材と当接された中心電極又は接地電極に対して抵抗溶接し、第1の電極又は第2の電極の抑圧方向の変位に応じて、第1の電極と第2の電極との間に流す電流の通電時間を制御することによって、貴金属部材を貴金属部材と抵抗溶接される中心電極又は接地電極に対して所望の埋込量とし、その後に、貴金属部材と、貴金属部材が低抵抗溶接された中心電極又は接地電極とをレーザー溶接することを特徴としている。

## 【0 0 1 3】

本発明によれば、第1の電極又は第2の電極の抑圧方向の変位量に応じて、第1の電極と第2の電極との間に流す電流の通電時間を制御しているので、確実に安定した埋込量が確保できる抵抗溶接とすることができる。そのため、請求項1の発明と同様に、接合強度が満足された貴金属部材と中心電極又は接地電極との接合を得ることができる内燃機関用スパークプラグの製造方法を提供することができる。

## 【0 0 1 4】

ここで、請求項3記載の発明のように、貴金属部材(51、52)の貴金属部材に抵抗溶接された中心電極(3)又は接地電極(4)への埋込量を0.1mm



以下とすることにより、レーザー溶接によって得られる溶接部の接合強度を十分満足される合金比率とすることができる。

【0015】

また、請求項1～請求項3の製造方法は、特に、請求項4の発明のように、貴金属部材（51、52）が、純Ir又はIrに対して、Rh、Ru、Ptまたは $Y_2O_3$ の少なくとも1種類が添加された合金である場合、即ち、貴金属部材がIrよりなるような高溶融貴金属部材に採用して好適である。

【0016】

なお、上記各手段の括弧内の符号は、後述する実施形態に記載の具体的手段との対応関係を示す一例である。

【0017】

【発明の実施の形態】

以下、本発明を図に示す実施形態について説明する。図1は本実施形態に係る内燃機関用スパークプラグの全体構成を示す半断面図である。スパークプラグは、筒形状の取付金具1を有しており、この取付金具1は、図示しないエンジンブロックに固定するための取付ネジ部1aを備えている。取付金具1の内部には、アルミナセラミック（ $Al_2O_3$ ）等からなる絶縁碍子2が固定保持されており、絶縁碍子2の先端部2bは、取付金具1から露出するように設けられている。

【0018】

この絶縁碍子2の軸孔2aには中心電極3が固定保持されている。中心電極3は、内材がCu等の熱伝導性に優れた金属材料、外材がNi基合金等の耐熱性および耐食性に優れた金属材料により構成された円柱体で、図1に示すように、その先端部3aが絶縁碍子2の先端部2bから露出するように絶縁碍子2により周囲を覆われている。

【0019】

接地電極4は角柱体をなし、その一端部4aが取付金具1の一端に溶接により固定され、途中で略L字に曲げられて、溶接部分とは反対の他端部4bにおいて中心電極3の先端部3aと放電ギャップ6を隔てて対向している。接地電極4はNi基合金等の耐熱性および耐食性に優れた金属材料により構成されている。

## 【0020】

そして、放電部の火花消耗を防止する等の理由から、中心電極 3 の先端部 3 a には貴金属チップ（本発明でいう貴金属部材）5 1 が、また、接地電極 4 の他端部 4 b には貴金属チップ（本発明でいう貴金属部材）5 2 が、それぞれ、レーザー溶接により接合固定されている。これら貴金属チップ 5 1、5 2 は例えば柱状のもので、純 I r 又は I r に対して、R h、R u、P t または  $Y_2O_3$  の少なくとも 1 種類が添加された合金等よりなる。ここで、上記の放電ギャップ 6 は両チップ 5 1、5 2 の隙間であり、例えば約 1 m m である。

## 【0021】

次に、上記構成に基づき、本実施形態にかかるスパークプラグの製造方法のうち、中心電極 3 又は接地電極 4 とチップ 5 1、5 2 との接合方法について述べる。なお、同製造方法のうち他の部分の製造工程については、周知であるため説明を省略する。本接合方法は、中心電極 3 又は接地電極 4 とチップ 5 1、5 2 とを抵抗溶接によって仮組みし、その後、レーザー溶接するものであり、抵抗溶接装置及びレーザー溶接装置は一般に用いられているものを採用することができる。

## 【0022】

図 2 は、本接合方法の仮組工程を説明するための説明図であり、中心電極 3 とチップ 5 1 との接合の例を示してある。本接合方法では、中心電極 3 とチップ 5 1 との接合方法、及び接地電極 4 とチップ 5 2 との接合方法は同様のものとするため、図 2 に示す中心電極 3 の場合を例にとって述べる。なお、図 2 中、一点鎖線を境として左側は抵抗溶接の通電前状態を示し、右側は通電後状態を示す。

## 【0023】

図 2 に示す様に、抵抗溶接装置は、上電極（本発明でいう第 1 の電極）7 及び下電極（本発明でいう第 2 の電極）8 と、これら上下電極 7、8 間に抵抗熱を発生させるための電源（インバーター溶接電源）9 とを備え、これら上下電極 7、8 は、該両電極 7、8 間に介在するワークに対して該両電極 7、8 の対向する方向（図 2 中の上下方向）に抑圧（加圧）可能となっている。

## 【0024】

まず、仮組工程では、図 2 の左側に示す様に、下電極 8 を中心電極 3 に電氣的

に導通させ、上電極 7 を貴金属チップ 51 に電氣的に導通させつつ、中心電極 3 の溶接面である先端部 3 a に貴金属チップ 51 を当接させる。この状態で、電源 9 により、一对の電極 7、8 間に、例えば一定の電流（例えば数百 A）を所望の通電時間（例えば数百 msec）印加しつつ、チップ 51 を中心電極 3 の先端部 3 a に対して抑圧する（例えば 250 N）ことによって、チップ 51 を該先端部 3 a に対して抵抗溶接する。

## 【0025】

このとき、チップ 51 を中心電極 3 の先端部 3 a に対して抑圧するため、チップ 51 の一部が該先端部 3 a に埋め込まれる。本実施形態では、目視やテレビカメラ等の撮像手段を用いて、該埋込量に対応する上電極 7 又は下電極 8 の変位（図 2 では上電極 7 の変位 X）を検出しながら、電源 9 において、上下電極 7、8 の間に流す電流の値（通電量）や通電時間を可変制御することで抵抗溶接時の通電条件を調整し、該埋込量を所望の埋込量とするようにしている。

## 【0026】

このように、上記埋込量に対応する上電極 7 又は下電極 8 の変位（上電極 7 又は下電極 8 の抑圧方向の変位）に応じて通電条件制御を行わない場合には、上記埋込量は、抵抗溶接時の電流値（通電量）や通電時間を一定にしたとしても、貴金属チップの切断面や中心電極や接地電極の貴金属チップとの当接面の粗さ等によって、大きくばらついてしまう。図 3 に、このばらつきの具体的な様子を示す。

## 【0027】

図 3 は、全長 0.85 mm、直径  $\phi$  0.7 mm の円柱状のチップ 51 を用い、抑圧荷重 250 N で通電量（電流値）を 500 A（□プロット）、300 A（●プロット）、100 A（○プロット）とした各場合における、通電時間（単位：msec）と上記埋込量に相当する変位量（上電極 7 の変位 X、単位：mm）との関係を示す図である。ここで、n 数は 20 であり、各プロットにおける変位量のばらつき（各プロットにおいて両矢印で図示）は  $4\sigma$  とした。

## 【0028】

図 3 に示す様に、上記の埋込量に対応した通電条件制御を行わない場合には、

各プロットに対して、図中の両矢印に示すように、大きな変位量ばらつきが発生する。即ち、貴金属部材の中心電極又は接地電極への埋込量が不安定となる。このばらつきは、上述のように、後工程のレーザー溶接によって得られる溶融部の組成のばらつきを引き起こす。

#### 【0029】

それに対して、本実施形態では、上記埋込量に対応する上電極7又は下電極8の変位（上電極7又は下電極8の抑圧方向の変位）に応じて上記の通電量または通電時間の制御を行っているため、該埋込量を一定にできる。具体的には、電源9において、通電時間を一定とし通電量を可変制御したり、通電量を一定とし通電時間を可変制御することで、図3において、各プロットにおける変位量ばらつきを無くすることができる。

#### 【0030】

このように、本実施形態では仮組工程を行った後、貴金属チップ51の埋込部分を中心に、軸回りの周囲をレーザー溶接（例えば8点溶接）して、中心電極3とチップ51とを溶融させることにより、中心電極3とチップ51との接合を完了させる。以上の接合方法は、接地電極4と貴金属チップ52との接合の場合も同様である。

#### 【0031】

即ち、仮組工程では、下電極8を中心電極3に、上電極7を貴金属チップ52に各々電氣的に導通させつつ、接地電極4の溶接面である他端部4bにチップ52を当接させる。この状態で、上述した中心電極3の場合と同様に、上記した通電条件の制御を行いながら、チップ52を該他端部4bに対して抵抗溶接し、その後、レーザー溶接することにより、接地電極4とチップ52との接合を完了させる。

#### 【0032】

以上のように、本実施形態の製造方法によれば、仮組工程において、貴金属チップ51、52の中心電極3又は接地電極4への埋込量に対応する上電極7又は下電極8の変位量（上電極7又は下電極8の抑圧方向の変位量）によって、抵抗溶接時の通電量または通電時間を制御しているので、確実に安定した埋込量が確

保できる抵抗溶接とすることができる。

【0033】

そのため、レーザー溶接工程における溶融部の組成も安定して得ることができ、ひいては、接合強度が満足された貴金属チップ51、52と中心電極3又は接地電極4との接合を得ることが可能な内燃機関用スパークプラグの製造方法を提供することができる。なお、本発明者の検討によれば、仮組工程（抵抗溶接工程）後における貴金属チップ51、52の中心電極3又は接地電極4への埋込量を、0.1mm以下とすることにより、レーザー溶接工程によって得られる溶接部の接合強度を十分満足される合金比率とすることができる。

【0034】

なお、上記実施形態では、貴金属チップ51、52は、中心電極3及び接地電極4の両方に設けられているが、少なくとも一方に設けたものとしても良い。また、中心電極3及び接地電極4の両方に貴金属チップを設ける場合でも、中心電極3及び接地電極4の少なくとも一方において、上記接合方法を採用したものとしても良い。

【0035】

また、上電極7又は下電極8の変位を検出することは、目視やテレビカメラ等の撮像手段を用いて直接変位量を検出する以外にも、例えば、上電極7又は下電極8に変位計を設ける等により、間接的に変位を検出するようにしても良い。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の実施形態に係るスパークプラグの全体構成を示す半断面図である。

【図2】

上記実施形態に係るスパークプラグの製造方法を示す説明図である。

【図3】

貴金属チップの中心電極又は接地電極への埋込量のばらつきを具体的に示す図である。

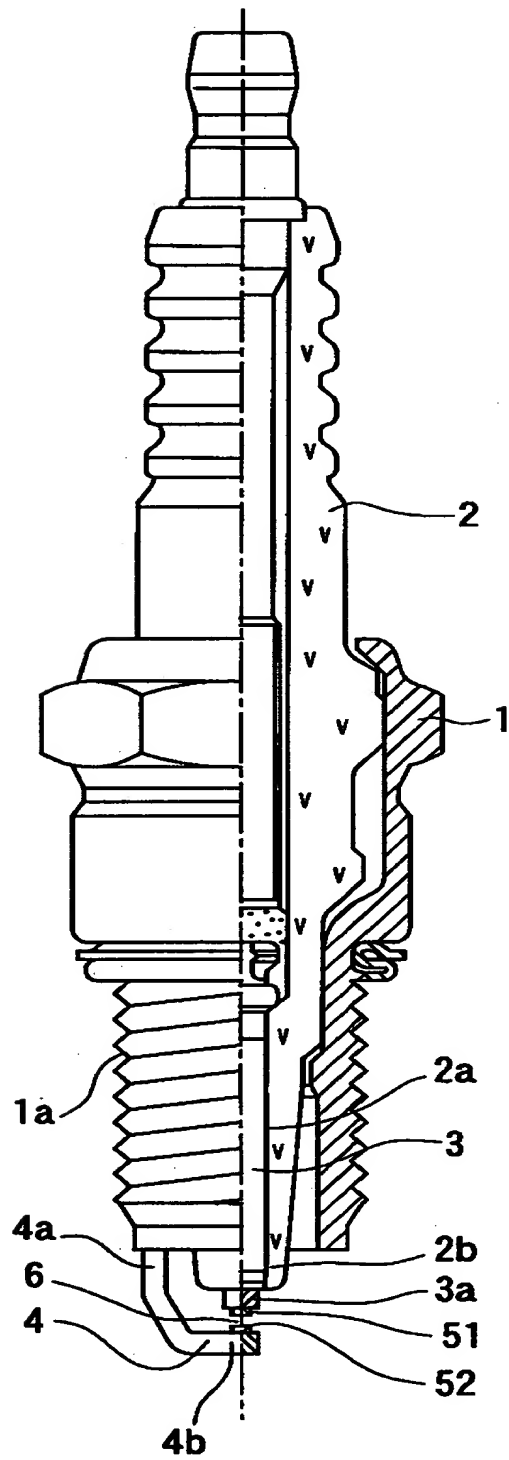
【符号の説明】

3…中心電極、3a…中心電極の先端部、4…接地電極、

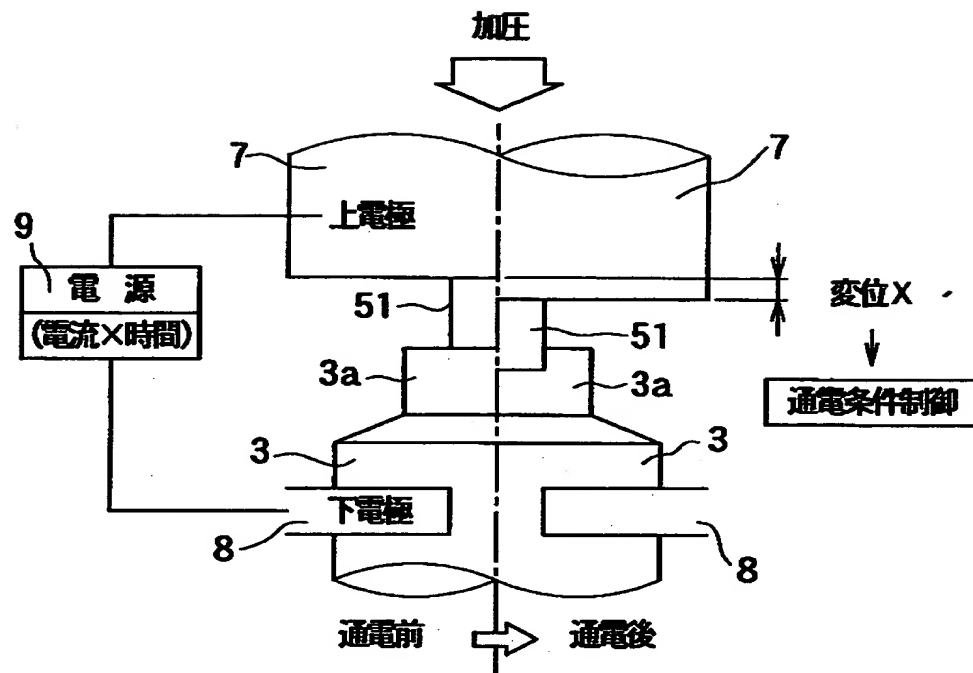
4 b … 接地電極の他端部、 7 … 抵抗溶接装置の上電極、  
8 … 抵抗溶接装置の下電極、 5 1、 5 2 … 貴金属チップ。

【書類名】 図面

【図 1】

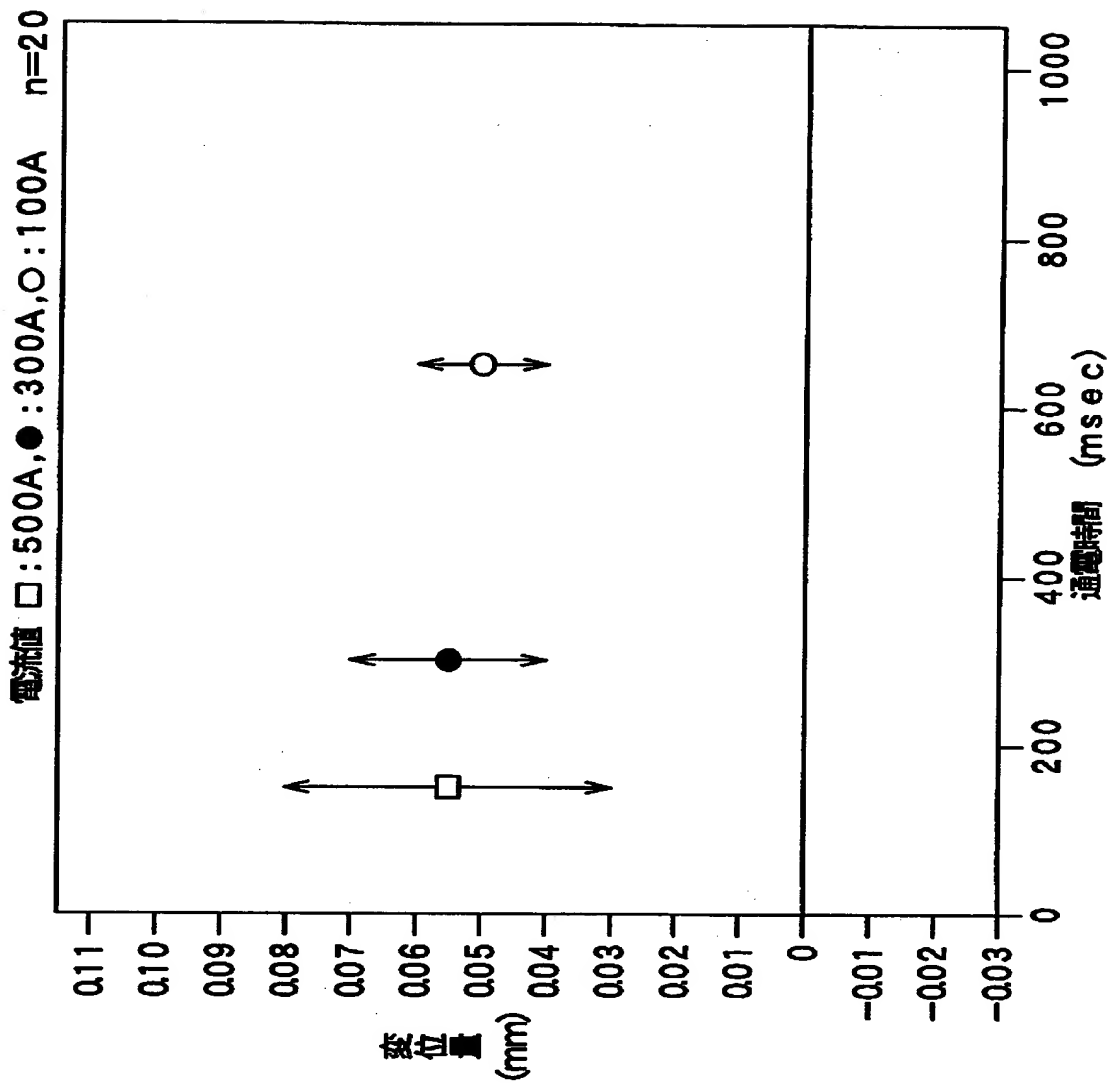


【図 2】





【図 3】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 貴金属チップと中心電極又は接地電極とを確実に安定した溶接強度にて溶接できる内燃機関用スパークプラグの製造方法を提供する。

【解決手段】 貴金属チップ 5 1 と中心電極 3 又は接地電極とを抵抗溶接によって仮組みし、その後、レーザー溶接する溶接方法において、抵抗溶接時に、貴金属チップ 5 1 の中心電極 3 や接地電極への埋込量に対応する抵抗溶接装置の上電極 7 又は下電極 8 の変位に応じて、上下電極 7、8 に流す通電量を制御することにより、貴金属チップ 5 1 の埋込量を所望の埋込量とする。

【選択図】 図 2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000004260]

1. 変更年月日	1996年10月 8日
[変更理由]	名称変更
住 所	愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地
氏 名	株式会社デンソー